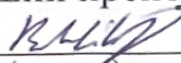


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет информационных технологий и робототехники
Кафедра «Программное обеспечение информационных систем и технологий»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Старший преподаватель


(подпись)

Н.В. Воюш
(инициалы и фамилия)

« 03 » 06 2026 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Система мониторинга IoT-устройств с аналитикой данных в реальном времени»

Специальность 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)»

Направление специальности 1-40 05 01-04 «Информационные системы и технологии (в обработке и представлении информации)»

Обучающийся

группы 10702122
(номер)


(подпись, дата)

Е.П. Воронюк

Руководитель


(подпись, дата)

А.В. Яковлев

Консультанты:

по разделу «Компьютерное проектирование»


(подпись, дата)

А.В. Яковлев

по разделу «Охрана труда»


(подпись, дата)

М.Л. Калиниченко

по разделу «Экономика»


(подпись, дата)

Н.В. Комина

Ответственный за нормоконтроль


(подпись, дата)

Л.В. Федосова

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка — 88 страниц;

графическая часть — 10 листов;

магнитные (цифровые) носители — 1 единиц.

Минск 2026

РЕФЕРАТ

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА, ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ, ПРОТОКОЛ MQTT, АНАЛИТИКА ДАННЫХ, ГРАФИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС, БАЗА ДАННЫХ.

Объектом разработки является программный комплекс для мониторинга состояния IoT-устройств и анализа поступающих с них данных в режиме реального времени.

Цель проекта – проектирование и реализация высокопроизводительной системы сбора, визуализации и хранения телеметрической информации, обеспечивающей автоматическое обнаружение устройств и оперативное оповещение пользователя об изменении их параметров.

В процессе проектирования была разработана архитектура системы на языке C++ с использованием фреймворка Qt. Реализован клиентский модуль для работы по протоколу MQTT, обеспечивающий асинхронный обмен данными между брокером и сервером. Спроектирована реляционная база данных на базе MySQL для структурированного хранения истории измерений.

Элементами практической значимости полученных результатов являются:

- универсальный механизм идентификации устройств, сокращающий время развертывания сети мониторинга;
- система визуальной аналитики, позволяющая отслеживать динамику показателей в реальном времени с минимальными задержками;
- алгоритм контроля скорости изменений, позволяющий находить аномалии в работе датчиков на ранней стадии.

Областью возможного практического применения являются системы автоматизации «Умный дом», диспетчерские пункты на производстве, а также распределенные сети экологического или энергетического контроля.

В ходе дипломного проектирования прошли апробацию такие предложения, как применение алгоритма анализа динамики изменения данных для предупреждения об авариях и использование инструментов автоматического расчета статистики для оценки работы системы за разные периоды

Результатами внедрения явились повышение информативности системы управления и сокращение времени реакции на нештатные ситуации за счет автоматизированной обработки входящего потока данных.

Дипломный проект: 88 с., 19 рис., 7 табл., 17 источник, 1 прил.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Страуструп, Б. Язык программирования C++ / Б. Страуструп; пер. с англ. - Спец. изд. - М.: Бином, 2011. - 1136 с.: ил.
- 2 Шлее, М. Qt 6. Профессиональное программирование на C++ / М. Шлее. - СПб.: БХВ-Петербург, 2023. - 1088 с.: ил.
- 3 Шварц, Б. MySQL. Оптимизация производительности / Б. Шварц, П. Зайцев, В. Ткаченко; пер. с англ. - 3-е изд. - СПб.: Питер, 2018. - 624 с.: ил.
- 4 Дрейпер, Н. Прикладной регрессионный анализ / Н. Дрейпер, Г. Смит; пер. с англ. - 3-е изд. - М.: Диалектика, 2016. - 912 с.: ил.
- 5 Кобзарь, А. И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников / А. И. Кобзарь. - М.: Физматлит, 2006. - 816 с.
- 6 Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл; пер. с англ. - 5-е изд. - СПб.: Питер, 2012. - 960 с.: ил.
- 7 Qt Documentation [Электронный ресурс] / The Qt Company. - Электрон. дан. - 2026. - Режим доступа: <https://doc.qt.io/>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. англ.
- 8 MySQL 8.0 Reference Manual [Электронный ресурс] / Oracle Corporation. - Электрон. дан. - 2026. - Режим доступа: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. англ.
- 9 MQTT Version 5.0 Specification [Электронный ресурс] / OASIS Standard. - Электрон. дан. - 2019. - Режим доступа: <https://docs.oasis-open.org/mqtt/mqtt/v5.0/mqtt-v5.0.html>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. англ.
- 10 Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных / К. Дж. Дейт; пер. с англ. - 8-е изд. - М.: Вильямс, 2005. - 1328 с.: ил.
- 11 Грофф, Дж. SQL. Полное руководство / Дж. Грофф, П. Вайнберг, Э. Оппель; пер. с англ. - 3-е изд. - М.: Вильямс, 2014. - 960 с.: ил.
- 12 Кормен, Т. Алгоритмы. Построение и анализ / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн; пер. с англ. - 3-е изд. - М.: Вильямс, 2013. - 1328 с.: ил.
- 13 Мейерс, С. Эффективный и современный C++. 42 рекомендации по использованию C++11 и C++14 / С. Мейерс; пер. с англ. - М.: Вильямс, 2016. - 304 с.: ил.
- 14 Прата, С. Язык программирования C++. Лекции и упражнения / С. Прата; пер. с англ. - 6-е изд. - М.: Вильямс, 2012. - 1248 с.: ил.
- 15 Фаулер, М. Рефакторинг. Улучшение существующего кода / М. Фаулер; пер. с англ. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2020. - 448 с.: ил.
- 16 Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных / Н. Вирт; пер. с англ. - 2-е изд. - СПб.: Невский Диалект, 2001. - 352 с.: ил.
- 17 Mosquitto Documentation [Электронный ресурс] / Eclipse Foundation. - Электрон. дан. - 2024. - Режим доступа: <https://mosquitto.org/documentation/>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. англ.